



UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

**FAKTOR RISIKO BAGI PENYAKIT KARDIOVASKULAR DALAM
KALANGAN PENGIDAP DIABETES MELLITUS JENIS 2 DAN
INDIVIDU NORMAL**

HAZIZI BIN ABU SAAD

FPSK(P) 2006 2

30 MAY 2008

**FAKTOR RISIKO BAGI PENYAKIT KARDIOVASKULAR DALAM
KALANGAN PENGIDAP DIABETES MELLITUS JENIS 2 DAN
INDIVIDU NORMAL**

Oleh

HAZIZI BIN ABU SAAD

**Tesis ini Dikemukakan Kepada Sekolah Pengajian Siswazah Universiti
Putra Malaysia Sebagai Memenuhi Keperluan Untuk Ijazah Doktor
Falsafah**

Februari 2006



Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia
sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Doktor Falsafah

**FAKTOR RISIKO BAGI PENYAKIT KARDIOVASKULAR DALAM
KALANGAN PENGIDAP DIABETES MELLITUS JENIS 2 DAN
INDIVIDU NORMAL**

Oleh

HAZIZI BIN ABU SAAD

Februari 2006

Pengerusi : Profesor Madya Zaitun Yassin, PhD

Fakulti : Perubatan dan Sains Kesihatan

Kajian kes kawalan telah dilakukan untuk menentukan faktor-faktor risiko yang berkaitan dengan penyakit diabetes mellitus jenis 2 di kalangan peneroka FELDA Gugusan Palong, Gemas, Negeri Sembilan. Subjek dipilih melalui kaedah persampelan rawak kluster dan dipasangkan berdasarkan umur, jantina dan etnik. Data yang dianalisis merangkumi 237 subjek diabetik dan 229 subjek bukan diabetik. Borang soal selidik telah dibentuk, diprauji dan divalidasi. Pengambilan makanan telah dinilai melalui pengingatan diet 24 jam untuk tiga hari (dua hari berkerja dan satu hari cuti) dan soal selidik kekerapan pengambilan makanan. Pemeriksaan fizikal telah dijalankan termasuklah pengukuran ketinggian, berat, lilitan pinggang dan punggung, tekanan darah sistolik (TDS) dan diastolik (TDD) serta kadar nadi. Nisbah pinggang punggung (NPP) dan indeks jisim tubuh (IJT) telah dikira. Sampel darah berpuasa telah dipungut untuk menilai aras glukosa, profil lipid dan aras antioksida. Faktor risiko yang dikaji merangkumi faktor sosiodemografi, faktor

gaya hidup, profil lipid, apolipoprotein (a-1), apolipoprotein (b), hs-CRP; aras antioksidasi, faktor antropometri, tekanan darah dan kadar denyutan nadi. Analisis statistik merangkumi ujian t, ujian khi kuasa dua, pengiraan nisbah mungkin (OR) dan ujian regresi logistik pelbagai telah dilakukan menggunakan perisian SPSS versi 12.0.

Hasil kajian menunjukkan risiko diabetes yang dikira berdasarkan OR kasar di kalangan responden lelaki, didapati signifikan bagi faktor sosiodemografi yang terdiri daripada umur yang meningkat (OR 2.50, 95% CI 1.37,4.54), rendah jumlah pendapatan (OR 2.82, 95% CI 1.57,5.05) dan tahap pendidikan yang rendah (OR 2.26, 95% CI 1.11,4.60). IJT yang tinggi (OR 2.62, 95% CI 1.44,4.79), tinggi lilitan pinggang (OR 2.81, 95% CI 1.12,7.05) dan TDS yang tinggi (OR 1.91, 95% CI 1.06,3.46) juga didapati secara signifikan berkaitan dengan peningkatan risiko diabetes. Bagi pembolehubah biokimia pula, tinggi hs-CRP (OR 2.01, 95% CI 1.10,3.66) dan apolipoprotein (b) yang tinggi (OR 5.13, 95% CI 2.13,12.38) didapati juga mempunyai perkaitan dengan risiko diabetes. Tahap aktiviti fizikal yang rendah (OR 3.65, 95% CI 1.54,8.69), pengambilan serat diet yang rendah (OR 3.55, 95% CI 1.84,6.83) dan pengambilan lemak yang tinggi (OR 2.06, 95% CI 1.16,3.67) merupakan faktor gaya hidup yang mempunyai kaitan dengan risiko diabetes. Manakala tinggi tahap apolipoprotein (a-1) (OR 0.49, 95% CI 0.26,0.90), tinggi plasma vitamin A (OR 0.33, 95% CI 0.15,0.74), tinggi plasma vitamin C (OR 0.25, 95% CI 0.13,0.50) dan plasma selenium yang tinggi (OR 0.37, 95% CI 0.17,0.82) merupakan faktor pelindung kepada risiko diabetes.

OR kasar telah dianalisis berdasarkan jantina. Di kalangan subjek perempuan, faktor sosiodemografi yang mempunyai perkaitan dengan risiko diabetes adalah peningkatan umur (OR 1.37, 95% CI 1.05,1.79), rendah jumlah pendapatan (OR 4.72, 95% CI 2.81,7.91) dan tahap pendidikan yang rendah (OR 3.05, 95% CI 1.46,6.40). Lilitan pinggang yang tinggi (OR 2.43, 95% CI 1.70,3.48), NPP yang tinggi (OR 2.61, 95% CI 1.93,3.55), tinggi TDS (OR 1.61, 95% CI 1.02,1.58) dan kadar denyutan nadi yang tinggi (OR 1.50, 95% CI 1.13,2.00) juga didapati meningkatkan risiko diabetes. Manakala pembolehubah biokimia pula terdiri daripada plasma lipoprotein kolesterol berdensiti tinggi (HDL-C) yang rendah (OR 3.54, 95% CI 1.83,6.90) dan apolipoprotein (b) yang tinggi (OR 5.93, 95% CI 2.61,13.83). Tahap aktiviti fizikal yang rendah (OR 1.35, 95% CI 1.05,1.75) dan pengambilan seratbut yang rendah (OR 1.36, 95% CI 1.09,1.70) juga didapati mempunyai perkaitan yang signifikan dengan peningkatan risiko diabetes. Manakala rendah pengambilan natrium (OR 0.66, 95% CI 0.47,0.92), tinggi tahap apolipoprotein (a-1) (OR 0.56, 95% CI 0.39,0.82), serta tinggi plasma vitamin A (OR 0.41, 95% CI 0.27,0.62), plasma vitamin C (OR 0.64, 95% CI 0.52,0.80) dan plasma selenium (OR 0.81, 95% CI 0.66,0.99) merupakan faktor pelindung bagi risiko diabetes di kalangan subjek perempuan.

OR terlaras telah diperolehi daripada ujian regresi logistik pelbagai. Analisis telah menunjukkan beberapa faktor risiko didapati signifikan di dalam meramalkan risiko diabetes. Di kalangan lelaki, pembolehubah yang didapati berpengaruh di dalam meramalkan risiko diabetes adalah jumlah pendapatan

yang rendah (OR 5.38, 95% CI 2.00,14.47), rendah tahap aktiviti fizikal (OR 4.71, 95% CI 1.41,15.73), tahap apolipoprotein (b) yang tinggi (OR 4.22, 95% CI 1.37,13.05), tahap pendidikan yang rendah (OR 3.36, 95% CI 1.17,9.63), kadar denyutan nadi yang tinggi (OR 3.28, 95% CI 1.31,8.22), lilitan pinggang yang tinggi (OR 2.65, 95% CI 1.14,6.15) dan pengambilan serabut diet yang rendah (OR 2.36, 95% CI 1.03,5.40). Peratusan kalori daripada karbohidrat yang tinggi (OR 0.38, 95% CI 0.17,0.83), serta plasma vitamin A (OR 0.19, 95% CI 0.06,0.57), plasma vitamin C (OR 0.28, 95% CI 0.10,0.72), dan plasma selenium yang tinggi (OR 0.26, 95% CI 0.09,0.77) merupakan faktor pelindung bagi risiko diabetes bagi responden lelaki.

Bagi responden perempuan, tinggi NPP (OR 6.31, 95% CI 3.09,12.87), tinggi kadar denyutan nadi (OR 6.24, 95% CI 2.02,19.33), rendah jumlah pendapatan (OR 3.68, 95% CI 1.80,7.51), rendah HDLC (OR 3.68, 95% CI 1.80,7.51) dan TDD yang tinggi (OR 2.31, 95% CI 1.12,4.75) didapati signifikan sebagai faktor yang meningkatkan risiko diabetes manakala tinggi plasma vitamin A (OR 0.31, 95% CI 0.14,0.68), plasma vitamin C (OR 0.15, 95% CI 0.06,0.36) dan plasma selenium (OR 0.04, 95% CI 0.01,0.16) merupakan faktor pelindung kepada risiko diabetes.

Secara ringkasnya, kajian ini telah menunjukkan beberapa faktor risiko dan faktor pelindung yang signifikan dengan penyakit diabetes bagi subjek lelaki dan perempuan. Faktor sosioekonomi yang rendah adalah merupakan antara faktor utama yang meningkatkan risiko diabetes. Manakala plasma antioksidasi

seperti vitamin A, C dan selenium didapati berperanan sebagai faktor pelindung kepada risiko diabetes di kalangan responden kajian. Faktor pemakanan terpenting yang didapati meningkatkan risiko diabetes adalah pengambilan serat diet yang rendah dan peratusan kalori daripada karbohidrat yang tinggi namun begitu ianya hanya signifikan di kalangan lelaki. Manakala kadar denyutan nadi yang rendah didapati meningkatkan risiko diabetes di kalangan lelaki dan perempuan. Tekanan darah yang tinggi, rendah tahap HDLC dan NPP yang tinggi didapati meningkatkan risiko diabetes di kalangan perempuan tetapi tidak signifikan bagi lelaki. Manakala tinggi lilitan pinggang didapati turut meningkatkan risiko diabetes dan signifikan tetapi hanya bagi lelaki.

Kesimpulannya, pencegahan penyakit diabetes perlu dititikberatkan kepada golongan yang mempunyai tahap sosioekonomi yang rendah. Pengambilan serat diet dan antioksidan yang mencukupi haruslah digalakkan dan didapati berfungsi sebagai faktor pelindung kepada risiko diabetes. Strategi yang bersesuaian untuk program intervensi di dalam komuniti diperlukan terutamanya untuk meningkatkan tahap aktiviti fizikal, penjagaan berat badan dan meningkatkan kualiti pengambilan makanan untuk menurunkan risiko berkaitan komplikasi diabetes dan pencegahan penyakit kronik seperti penyakit kardiovaskular.

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Putra Malaysia in
fulfilment of the requirement for the degree of Doctor of Philosophy

**CARDIOVASCULAR DISEASE RISK FACTORS AMONG TYPE 2
DIABETES MELLITUS AND NORMAL INDIVIDUALS**

By

HAZIZI BIN ABU SAAD

February 2006

Chairman: Associate Professor Zaitun Yassin, PhD

Faculty: Medicine and Health Sciences

A case control study was conducted to determine the factors associated with risk of diabetes mellitus type 2 among settlers at Felda Gugusan Palong, Gemas Negeri Sembilan. Subjects were selected using random cluster sampling and matched according to their age, sex and ethnicity. A total of 237 diabetic and 229 non-diabetic subjects were studied. A structured questionnaire was developed, pre-tested and validated. Dietary intake was assessed using 24-hour dietary recall for three days (two weekdays and one weekend) and a food frequency questionnaire. Physical examination was carried out including measurements of height, weight, waist and hip circumferences, systolic (SBP) and diastolic blood pressures (DBP) and pulse rate. Waist-hip- ratio (WHR) and body mass index (BMI) were computed. Fasting blood samples were collected to determine glucose, lipid profile and antioxidant levels. In total, the risk factors studied were sociodemographic factors, lifestyle factors, lipid profile, apolipoprotein (a-1), apolipoprotein (b), hs-CRP, antioxidant levels, anthropometric factors, blood pressure and pulse rate. Statistical analysis

including t-test, chi-square test, odds ratio (OR) and multiple logistic regressions was done using SPSS version 12.0.

Results based on crude OR calculation showed that among males, the sociodemographic factors found significant were increased age (OR 2.50, 95% CI 1.37,4.54), lower income status (OR 2.82, 95% CI 1.57,5.05) and lower education levels (OR 2.26, 95% CI 1.11,4.60) compared to the control group. High BMI (OR 2.62, 95% CI 1.44,4.79), high waist circumference (OR 2.81, 95% CI 1.12,7.05) and high SBP (OR 1.91, 95% CI 1.06,3.46) were related to increased risk of diabetes. Biochemical factors related to increased risk of diabetes were high hs-CRP (OR 2.01, 95% CI 1.10,3.66) and high apolipoprotein (b) (OR 5.13, 95% CI 2.13,12.38). Low physical activity level (OR 3.65, 95% CI 1.54,8.69), low intake of dietary fiber (OR 3.55, 95% CI 1.84,6.83) and high fat intake (OR 2.06, 95% CI 1.16,3.67) were the lifestyle factors related to diabetes risk. High levels of apolipoprotein (a-1) (OR 0.49, 95% CI 0.26,0.90), plasma vitamin A (OR 0.33, 95% CI 0.15,0.74), plasma vitamin C (OR 0.25, 95% CI 0.13,0.50) and plasma selenium (OR 0.37, 95% CI 0.17,0.82) were protective factors against the risk of diabetes mellitus.

Crude OR were computed for sexes separately. Among the females, socioeconomic factors related to risk of diabetes were increased age (OR 1.37, 95% CI 1.05,1.79), lower income status (OR 4.72, 95% CI 2.81,7.91) and lower education levels (OR 3.05, 95% CI 1.46,6.40). High waist circumference (OR 2.43, 95% CI 1.70,3.48), high WHR (OR 2.61, 95% CI 1.93,3.55), high

SBP (OR 1.61, 95% CI 1.02,1.58) and high pulse rate (OR 1.50, 95% CI 1.13,2.00) were related to increased risk of diabetes. Among biochemical factors, low levels of high density lipoprotein cholesterol (HDL) (OR 3.54, 95% CI 1.83,6.90) and high apolipoprotein (b) (OR 5.93, 95% CI 2.61,13.83) were related to increased risk of diabetes. Low physical activity level (OR 1.35, 95% CI 1.05,1.75) and low intake of dietary fiber (OR 1.36, 95% CI 1.09,1.70) were also related to risk of diabetes. High apolipoprotein (a-1) (OR 0.56, 95% CI 0.39,0.82), low sodium intake (OR 0.66, 95% CI 0.47,0.92), and plasma levels of vitamin A (OR 0.41, 95% CI 0.27,0.62), plasma vitamin C (OR 0.64, 95% CI 0.52,0.80) and plasma selenium (OR 0.81, 95%CI 0.66,0.99) were protective factors against the risk of diabetes mellitus in females.

Adjusted OR were obtained using multiple logistic regressions. The analysis revealed several factors to be significant risk factors of diabetes. Among the males, variables which were important in predicting risk of diabetes were low total income (OR 5.38, 95% CI 2.00,14.47), low physical activity level (OR 4.71, 95% CI 1.41,15.73), high apolipoprotein (b) (OR 4.22, 95% CI 1.37,13.05), low education level (OR 3.36, 95% CI 1.17,9.63), high pulse rate (OR 3.28, 95% CI 1.31,8.22), high waist-circumference (OR 2.65, 95% CI 1.14,6.15) and low intake of dietary fiber (OR 2.36, 95% CI 1.03,5.40). Higher percentage of calories from carbohydrate (OR 0.38, 95% CI 0.17,0.83), high plasma vitamin A (OR 0.19, 95% CI 0.06,0.57), plasma vitamin C (OR 0.28, 95% CI 0.10,0.72), and plasma selenium (OR 0.26, 95% CI 0.09,0.77) were protective factors for the males.

Among the females, high WHR (OR 6.31, 95% CI 3.09,12.87), high pulse rate (OR 6.24, 95% CI 2.02,19.33), low total income (OR 3.68, 95% CI 1.80,7.51), low HDLC (OR 3.68, 95% CI 1.80,7.51) and high DBP (OR 2.31, 95% CI 1.12,4.75) were significantly associated with higher risk of diabetes. High plasma vitamin A (OR 0.31, 95% CI 0.14,0.68), vitamin C (OR 0.15, 95% CI 0.06,0.36) and selenium (OR 0.04, 95% CI 0.01,0.16) were protective factors for females in this study.

In summation, this study found several significant risk and protective factors for diabetes in both male and female subjects. Low socioeconomic status was among the factors that were found to be important in increasing the risk of diabetes, while high plasma antioxidant vitamin A, C and selenium were protective factors. The most important dietary factors in relation to risk of diabetes were low intake of dietary fiber and percentage of calories from carbohydrates but these were significant only for male subjects. On the other hand, high pulse rate was related to increased risk of diabetes both in males and females. High blood pressure, low HDLC levels and high WHR significantly increased risk among females but not in males. High waist circumference contributed to increased risk of diabetes significantly only for males. -

In conclusion, prevention of diabetes mellitus should be focused among low socioeconomic status community. Individuals should be encouraged to increase their intake of dietary fibre and antioxidants due to their protective effects. Appropriate population based interventions strategies need to be formulated

especially for increasing physical activity levels, maintenance of healthy weight as well as improving quality of dietary intake to reduce the risk of diabetes complication and onset of other chronic diseases such as cardiovascular disease.

PENGHARGAAN

Penyelidikan dan penulisan tesis adalah sesuatu yang amat sukar disempurnakan. Antara pengalaman memeritkan di dalam melakukan penyelidikan ini adalah pengalaman bangun awal pagi dan memandu seawal jam 4.30 pagi selama 3 jam setiap dua minggu untuk sampai ke lokasi kajian bagi memungut sampel darah. Oleh yang demikian syukur kehadiran yang Esa kerana dengan izinya segala kesukaran dan impian telah dapat dilaksanakan.

Ribuan terima kasih diucapkan kepada kesemua ahli keluarga yang membantu dan menyokong di dalam penyelidikan serta penulisan tesis ini terutamanya Mak (Hajjah Salmah bte Ali), Abah (Hj. Abu Saad bin Hj. Endon) dan isteri tersayang (Dr Noor Aliza bte Hj. Rohani). Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan khas kepada semua subjek yang terlibat di dalam penyelidikan ini secara langsung ataupun tidak. Penghargaan juga ditujukan kepada kesemua penyelia Profesor Madya Dr Zaitun Yassin, Profesor Madya Dr Mimalini Kandiah dan Profesor Dr Chan Siew Pheng yang terlibat di dalam memberikan bimbingan untuk saya menjalankan penyelidikan dan juga di dalam penulisan tesis.

Saya mengesahkan bahawa Jawatankuasa Peperiksaan Tesis bagi Hazizi bin Abu Saad telah mengadakan peperiksaan akhir pada 8hb. Februari 2006 untuk menilai tesis Doktor Falsafah beliau yang bertajuk “Faktor Risiko bagi Penyakit Kardiovaskular dalam Kalangan Pengidap Diabetes Mellitus Jenis 2 dan Individu Normal” mengikut Akta Universiti Pertanian Malaysia (Ijazah Lanjutan) 1980 dan Peraturan-peraturan Universiti Pertanian Malaysia (Ijazah Lanjutan) 1981. Jawatankuasa Peperiksaan Tesis memperakukan bahawa calon ini layak dianugerahi ijazah tersebut. Ahli Jawatankuasa Peperiksaan Tesis adalah seperti berikut:

Khor Geok Lin, PhD

Profesor
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan
Universiti Putra Malaysia
(Pengerusi)

Rokiah Mohd Yusof, PhD

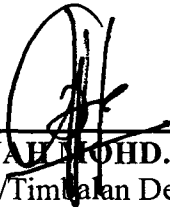
Profesor Madya
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan
Universiti Putra Malaysia
(Pemeriksa Dalam)

Zarida Hambali, PhD

Profesor Madya
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan
Universiti Putra Malaysia
(Pemeriksa Dalam)

Wan Manan Wan Muda, PhD

Profesor
Pusat Pengajian Sains Kesihatan
Universiti Sains Malaysia
(Pemeriksa Luar)



HASANA MOHD. GHAZALI, PhD
Profesor/Timbalan Dekan
Sekolah Pengajian Siswazah
Universiti Putra Malaysia

Tarikh: **28 AUG 2006**

Tesis ini telah dikemukakan kepada Senat Universiti Putra Malaysia dan telah diterima sebagai memenuhi keperluan ijazah Doktor Falsafah. Ahli Jawatankuasa Penyeliaan adalah seperti berikut:

Zaitun Yassin, PhD

Profesor Madya
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan
Universiti Putra Malaysia
(Pengerusi)

Mirnalini Kandiah, PhD

Profesor Madya
Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan
Universiti Putra Malaysia
(Ahli)

Chan Siew Pheng, MBBS, FRCP

Profesor
Fakulti Perubatan
Universiti Malaya
(Ahli)



AINI IDERIS, PhD

Profesor/Dekan
Sekolah Pengajian Siswazah
Universiti Putra Malaysia

Tarikh : **14 SEP 2006**

PERAKUAN

Saya mengaku bahawa tesis ini adalah hasil kerja saya yang asli melainkan petikan dan sedutan yang telah diberi penghargaan di dalam tesis. Saya juga mengaku bahawa tesis ini tidak dimajukan untuk ijazah-ijazah lain di Universiti Putra Malaysia atau institusi-institusi lain.


HAZIZATU SAAD

Tarikh : 28 AUG 2006

JADUAL KANDUNGAN

Muka surat

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	vii
PENGHARGAAN	xii
PENGESAHAN	xiii
PERAKUAN	xv
SENARAI JADUAL	xix
SENARAI RAJAH	xxiii
SENARAI SINGKATAN	xxiv

BAB

1	Pengenalan	
1.0	Pendahuluan	1
1.1	Kenyataan Masalah	6
1.2	Kepentingan Kajian	12
1.3	Objektif Am Kajian	14
1.4	Objektif Khusus	14
1.5	Hipotesis Nul	16
1.6	Definisi Istilah	17
2	ULASAN KARYA TERPILIH	
2.1	Diabetes mellitus	22
2.2	Faktor-Faktor Risiko berkaitan Penyakit Diabetes	27
2.2.1	Sejarah Keluarga Yang Mengidapi Penyakit Kronik	30
2.2.2	Aktiviti Fizikal	31
2.2.3	Obesiti	37
2.2.4	Pengambilan Diet	47
2.3	Antioksidan dan Penyakit Diabetes	57
2.4	Sindrom Metabolik	61
2.4.1	Diabetes dan Sindrom Metabolik	64
2.4.2	Dislipidemia	64
2.4.3	Tekanan Darah Tinggi	68
2.5	Diabetes dan Amalan Merokok	72
2.6	Diabetes mellitus dan hs-CRP	76
2.7	Pengetahuan, Sikap dan Amalan Terhadap Faktor yang Berkaitan Dengan Penyakit Diabetes	78
3	METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	83
3.2	Rekabentuk Kajian	83

3.3	Lokasi Kajian	84
3.4	Pengiraan Jumlah Sampel	86
3.5	Proses Saringan	87
3.6	Pemilihan Subjek D (Kes)	89
3.7	Pemilihan Subjek BD (Kawalan)	90
3.8	Pengumpulan Data	91
3.9	Pemeriksaan Fizikal	92
3.9.1	Pengukuran Tekanan Darah dan Antropometri	92
3.9.2	Tekanan Darah dan Nadi	93
3.9.3	Pengukuran Antropometri.	94
3.10	Pengumpulan Sampel Darah	97
3.10.1	Analisis Glukosa dan Profil Lipid	98
3.10.2	Status Antioksida	103
3.10.3	Penentuan Apolipoprotein (a-1)	107
3.10.4	Penentuan Apolipoprotein (b)	108
3.10.5	Penentuan hs-CRP	110
3.11	Temubual Borang Soal Selidik	111
3.11.1	Latarbelakang Subjek Kajian	111
3.11.2	Sejarah Keluarga Penyakit Kronik	111
3.11.3	Aktiviti Merokok	111
3.11.4	Aktiviti Fizikal	112
3.11.5	Pengambilan Diet	113
3.12	Pembentukan Borang Soal Selidik Pengetahuan, Sikap dan Amalan Terhadap Faktor Risiko Berkaitan Penyakit Diabetes	115
3.12.1	Validiti Isi Kandungan (<i>Content Validity</i>)	117
3.12.2	Ujian Kebolehpercayaan (<i>Reliability</i>)	118
3.13	Borang Soal Selidik Pengetahuan, Sikap dan Amalan Terhadap Faktor Risiko Berkaitan Penyakit Diabetes	120
3.14	Analisis Data	121
4	KEPUTUSAN	
4.1	Latarbelakang Sosiodemografi	124
4.2	Tanggapan Mengenai Status Kesihatan	128
4.3	Masalah Kesihatan Yang Dihadapi Oleh Subjek Kajian	131
4.4	Sejarah Penyakit Ahli Keluarga	133
4.5	Amalan Merokok	135
4.6	Aktiviti Fizikal	137
4.7	Pengingatan Diet	139
4.8	Kekerapan Pengambilan Makanan	150
4.9	Tahap Pengetahuan Terhadap Faktor Risiko Yang Berkaitan Dengan Penyakit Diabetes	160
4.10	Sikap Terhadap Faktor Risiko Berkaitan Penyakit Diabetes	166
4.11	Amalan Terhadap Faktor Risiko Berkaitan Penyakit Diabetes	178
4.12	Skor Bagi Penyataan Pengetahuan, Sikap dan Amalan Terhadap Faktor Risiko Berkaitan Penyakit Diabetes	188

4.13	Pengukuran Antropometri, Tekanan Darah dan Nadi	189
4.14	Pengelasan Tekanan Darah	198
4.15	Profil Lipid, Glukosa dan hs-CRP	199
4.16	Pengelasan Profil Lipid	201
4.17	Status Antioksida	204
4.18	Sindrom Metabolik	208
4.19	Hubungkait Antara Pembolehubah Kajian	209
4.20	Nisbah Mungkin Bagi Risiko Diabetes di Kalangan Subjek Lelaki	217
4.21	Nisbah Mungkin Bagi Risiko Diabetes di Kalangan Subjek Perempuan	221
4.22	Nisbah Mungkin Bagi Risiko Diabetes di Kalangan Keseluruhan Subjek	224
4.23	Model Regresi Logistik Pelbagai	227
4.24	Pengujian Hipotesis	232
4.24.1	Perbezaan antara Faktor Biokimia	233
4.24.2	Perbezaan Aras Antioksida	234
4.24.3	Perbezaan Pengukuran Fizikal dan Antropometri	235
4.24.4	Risiko Penyakit Diabetes	236
5	PERBINCANGAN	
5.1	Pengenalan	239
5.2	Faktor Umur dan Sosiodemografi	241
5.3	Sejarah Keluarga yang Mengidap Diabetes	244
5.4	Merokok dan Penyakit Diabetes	246
5.5	Pengambilan Diet	248
5.6	Aktiviti Fizikal	256
5.7	Pengetahuan, Sikap dan Amalan Terhadap Faktor Risiko Berkaitan Dengan Penyakit Diabetes	258
5.8	Model Regresi Logistik Pelbagai	264
5.8.1	Sosiodemografi dan Risiko Diabetes	265
5.8.2	Faktor Gaya Hidup dan Risiko Diabetes	267
5.8.3	Kadar Denyutan Nadi dan Risiko Diabetes	269
5.8.4	Apolipoprotein (b)	270
5.8.5	Obesiti Android dan Risiko Diabetes	272
5.8.6	Tekanan Darah dan Risiko Diabetes	274
5.8.7	HDLc dan Risiko Diabetes	275
5.8.8	Faktor Pelindung Risiko Diabetes	276
6	KESIMPULAN	
6.1	Kesimpulan	279
6.2	Limitasi Kajian	282
6.3	Cadangan	284

BIBLIOGRAFI

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

SENARAI JADUAL

Jadual		Muka surat
1	Prevalens diabetes mellitus di Malaysia	23
2	Prevalens IGT dan NIDDM di beberapa kawasan di Malaysia	25
3	Ringkasan kekuatan bagi bukti yang didapati bagi mengaitkan faktor-faktor yang menyumbang kepada risiko bagi obesiti, diabetes mellitus jenis 2 dan penyakit kardiovaskular	40
4	Prevalens obesiti di kalangan beberapa populasi terpilih di Malaysia	42
5	Prevalens obesiti di beberapa buah negara di dunia ($IJT \geq 30$)	46
6	Pengambilan lemak di kalangan populasi di Malaysia	51
7	Perbandingan pengambilan nutrien beberapa komuniti bandar dan luar bandar di Malaysia	53
8	Definisi sindrom metabolik berdasarkan WHO (1999), EFSIR (1999), ATP III (2001) dan IDF (2005)	62
9	Prevalens tekanan darah tinggi di kalangan beberapa populasi kajian di Malaysia	70
10	Prevalens tekanan darah tinggi di Asia Pasifik	71
11	Prevalens merokok dalam beberapa kajian di Malaysia	74
12	Klasifikasi paras glukosa dalam darah	88
13	Klasifikasi indeks jisim tubuh berdasarkan WHO dan IOTF	97
14	Klasifikasi bagi jumlah kolesterol, LDLC, HDLC dan trigliserida berdasarkan NCEP ATP III	102
15	Jadual spesifikasi penyata pengetahuan, sikap dan amalan terhadap faktor risiko berkaitan penyakit diabetes yang asal	116
16	Jadual spesifikasi penyata pengetahuan, sikap dan amalan terhadap faktor risiko berkaitan penyakit diabetes yang digunakan di dalam kajian	119
17	Taburan responden mengikut ciri –ciri sosiodemografi	125



18	Taburan anggapan subjek kajian mengenai status kesihatan	129
19	Taburan subjek mengikut masalah kesihatan	132
20	Taburan subjek kajian mengikut sejarah keluarga penyakit-penyakit kronik	134
21	Amalan merokok di kalangan subjek kajian	136
22	Min \pm sisihan piawai bagi tahap aktiviti fizikal dan taburan subjek kajian mengikut klasifikasi tahap aktiviti fizikal, status diabetes dan jantina	138
23	Min \pm sisihan piawai bagi pengambilan nutrien subjek lelaki	140
24	Min \pm sisihan piawai bagi pengambilan nutrien subjek perempuan	142
25	Min \pm sisihan piawai bagi pengambilan nutrien-nutrien lain mengikut status diabetes dan jantina	144
26	Jumlah pengambilan nutrien subjek lelaki dibandingkan dengan peratusan RDA Malaysia berdasarkan status diabetes dan kumpulan umur	148
27	Jumlah pengambilan nutrien subjek perempuan dibandingkan dengan peratusan RDA Malaysia berdasarkan status diabetes dan kumpulan umur	149
28	Skor kekerapan pengambilan makanan bagi makanan dari jenis bijirin	151
29	Skor kekerapan pengambilan makanan bagi makanan dari sumber haiwan	153
30	Skor kekerapan pengambilan makanan bagi makanan dari jenis sayuran dan buah-buahan	154
31	Skor kekerapan pengambilan makanan bagi makanan dari jenis susu dan minuman	155
32	Skor kekerapan pengambilan makanan bagi kuih muih dan makanan-makanan lain	156
33	Kategori skor bagi kekerapan pengambilan makanan mengikut kumpulan D dan BD	158

34	Min \pm sisihan piawai bagi skor pengetahuan yang berkaitan dengan faktor risiko penyakit diabetes di kalangan subjek lelaki	161
35	Min \pm sisihan piawai bagi skor pengetahuan yang berkaitan dengan faktor risiko penyakit diabetes di kalangan subjek perempuan	163
36	Min \pm sisihan piawai bagi skor tahap pengetahuan yang berkaitan dengan faktor risiko penyakit diabetes berdasarkan status diabetes	165
37	Taburan subjek lelaki bagi pernyataan sikap berdasarkan status diabetes	167
38	Taburan subjek perempuan bagi pernyataan sikap berdasarkan status diabetes	171
39	Taburan subjek keseluruhan bagi pernyataan sikap berdasarkan status diabetes	175
40	Taburan subjek lelaki bagi pernyataan amalan	179
41	Taburan subjek perempuan bagi pernyataan amalan	181
42	Taburan subjek keseluruhan bagi pernyataan amalan	184
43	Min \pm sisihan piawai bagi skor pengetahuan, sikap dan amalan berkaitan dengan faktor risiko penyakit diabetes	189
44	Min \pm sisihan piawai bagi pengukuran antropometri, tekanan darah dan kadar nadi subjek kajian	190
45	Taburan subjek mengikut kategori IJT, NPP dan lilitan pinggang	192
46	Taburan subjek mengikut kategori tekanan darah, jantung dan status diabetes	197
47	Min \pm sisihan piawai bagi profil lipid, glukosa, apolipoprotein (a-1), apolipoprotein (b) dan hs-CRP	200
48	Taburan subjek mengikut klasifikasi profil lipid, status diabetes dan jantung	202
49	Min \pm sisihan piawai bagi plasma antioksidan mengikut status diabetes dan jantung	205
50	Taburan subjek mengikut pengelasan plasma vitamin A dan E	206

51	Prevalens sindrom metabolik di kalangan subjek kajian	209
52	Perkaitan antara beberapa pembolehubah kajian bagi subjek D	210
53	Perkaitan antara beberapa pembolehubah kajian bagi subjek BD	214
54	Nisbah mungkin bagi risiko diabetes di kalangan subjek lelaki	218
55	Nisbah mungkin bagi risiko diabetes di kalangan subjek perempuan	222
56	Nisbah mungkin risiko diabetes bagi faktor-faktor risiko terpilih	225
57	Model regresi logistik pelbagai bagi faktor risiko penyakit diabetes untuk subjek lelaki	229
58	Model regresi logistik pelbagai bagi faktor risiko penyakit diabetes untuk subjek perempuan	230
59	Model regresi logistik pelbagai bagi faktor risiko penyakit diabetes untuk subjek keseluruhan	231
60	Ujian kebolehpercayaan bagi pernyataan pengetahuan terhadap faktor risiko yang berkaitan penyakit diabetes	364
61	Ujian kebolehpercayaan bagi pernyataan amalan terhadap faktor-faktor risiko yang berkaitan penyakit diabetes	369
62	Pekali cronbach bagi pernyataan sikap terhadap faktor risiko yang berkaitan penyakit diabetes	371

SENARAI RAJAH

Rajah		Muka surat
1	Piramid makanan Malaysia sebagai panduan pengambilan makanan bagi Malaysia	48
2	Kawasan kajian ditunjukkan di dalam peta Semenanjung Malaysia	85
3	Peta Negeri Sembilan yang menunjukkan lokasi kajian di Felde Gugusan Palong, Gemas, Negeri Sembilan	85
4	Carta aliran untuk mengenalpasti subjek bagi kajian ini.	91
5	Tindakbalas bagi penentuan aras apolipoprotein (a-1)	108
6	Tindakbalas bagi penentuan aras apolipoprotein (b)	109
7	Tindakbalas bagi penentuan aras hs-CRP	110

SENARAI SINGKATAN

α	Alfa
β	Beta
$\mu\text{g RE}$	<i>Microgram retinol equivalent</i> (mikrogram retinol setara)
ADA	<i>American Dietetic Association</i> (Persatuan Dietetik Amerika)
AHA	<i>American Heart Association</i> (Persatuan Jantung Amerika)
APOA	Apolipoprotein (a-1)
APOB	Apolipoprotein (b)
DM	Diabetes mellitus
EDTA	Asid etilenediaminetetraasetik
FAO	<i>Food and Argliculture Organization</i> (Pertubuhan Makanan dan Pertanian)
FELDA	<i>Federal Land Development Authority</i> (Lembaga Kemajuan Tanah Persekutuan)
GFAAS	<i>Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometer</i> (Spektrofotometer penyerap atom relau grafit)
GSHPx	Selenoprotein glutation peroksidase
HDLC	<i>High density lipoprotein cholesterol</i> (lipoprotein kolesterol berketumpatan tinggi)
HKI	<i>Helen Keller International</i>
HPLC	<i>High performance liquid chromatography</i> (Kromatografi cecair berprestasi tinggi)
hs-CRP	<i>Highly sensitive C reactive protein</i> (reaktif protein C bersensitiviti tinggi)
IFG	<i>Impaired fasting glucose</i> (Kerosakan glukosa berpuasa)
IGT	<i>Impaired glucose tolerance</i> (Kerosakan tolerans glukosa)